



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108054286 A

(43)申请公布日 2018.05.18

(21)申请号 201711328549.3

(22)申请日 2017.12.13

(71)申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司
地址 230011 安徽省合肥市新站区龙子湖路668号

申请人 京东方科技集团股份有限公司

(72)发明人 胡月 廖金龙 施槐庭

(74)专利代理机构 北京金信知识产权代理有限公司 11225

代理人 黄威 夏东栋

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

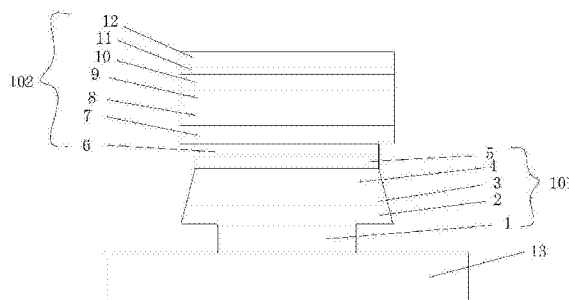
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种电致发光器件、显示装置及其制作方法

(57)摘要

本发明的实施例公开了一种电致发光器件、显示装置及其制作方法。该电致发光器件包括：基板；微型发光二极管单元，其设置在所述基板上，且配置为向所述基板的第一侧发出第一颜色的光；以及有机发光二极管单元，其堆叠在该微型发光二极管单元上，且配置为向所述基板的第一侧发出第二颜色的光，使得：所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元出射且与所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光混合，或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元出射且与所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光混合。这种电致发光器件及显示装置，能够增加亮度并降低功耗，能够解决蓝光弱的问题；还可以按需均衡和调节彩光，增大色域，增大显色指数。



1. 一种电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件包括:

基板;

微型发光二极管单元,其设置在所述基板上,且配置为向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;以及

有机发光二极管单元,其堆叠在所述微型发光二极管单元上,且配置为向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,使得:所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元出射且与所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元出射且与所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光混合。

2. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述第一颜色和所述第二颜色不同,且所述第一颜色的光与所述第二颜色的光混合形成白光,以便所述电致发光器件用作白色子像素。

3. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述第一颜色和所述第二颜色相同,以便所述电致发光器件用作相应颜色的子像素。

4. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述基板为玻璃基板,且所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光穿透所述玻璃基板出射并混合。

5. 根据权利要求2所述的电致发光器件,其特征在于,所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光在远离所述基板的一侧上出射并混合。

6. 根据权利要求4所述的电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件还包括:彩膜层,所述彩膜层形成在所述基板上,以便所述电致发光器件用作相应颜色子像素。

7. 根据权利要求5所述的电致发光器件,其特征在于,所述电致发光器件还包括:彩膜层,所述彩膜层形成在微型发光二极管单元的远离所述基板的一侧上,以便所述电致发光器件用作相应颜色子像素。

8. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括根据权利要求1-7中任何一项所述的电致发光器件。

9. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括根据权利要求1-7中任何一项所述的电致发光器件,并且,用作四色子像素的四个电致发光器件组成像素单元,或者用作三色子像素的三个电致发光器件组成像素单元。

10. 一种显示装置的制作方法,包括:

制备基板;

在所制备好的基板上形成微型发光二极管单元层,使之向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;以及

在微型发光二极管单元层上堆叠有机发光二极管单元层,使之向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,并使得:

所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元层出射且与所述微型发光二极管单元层发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元层出射且与所述有机发光二极管单元层发出的第二颜色的光混合。

一种电致发光器件、显示装置及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子显示器件领域,具体涉及一种电致发光器件及显示装置及其制作方法。

背景技术

[0002] 传统发光二极管(LED)在显示技术中扮演背光角色,现在的显示技术从背光发展成包括有机发光二极管(OLED)、微型发光二极管(Micro LED)等技术类型的自发光型态。其中, Micro LED技术,即LED微缩化和矩阵化技术,指的是在一个芯片上集成高密度微小尺寸的LED阵列, Micro LED尺寸微缩到微米(micro)等级,不仅每一点像素都能定址控制及单点驱动发光,还具有高亮度、低功耗、超高解析度与色彩饱和度等优点。但是,目前单纯使用 Micro LED价格较高,另一方面, Micro-LED还面临全彩化、良率、发光波长一致性问题。单色 Micro-LED阵列通过倒装结构封装和驱动IC贴合就可以实现,但RGB阵列需要分次转贴红、蓝、绿三色的晶粒,需要嵌入大量LED晶粒,对于LED晶粒光效、波长的一致性、良率要求更高,同时分引脚(BIN)的成本支出也是阻碍其量产的技术瓶颈。

[0003] 关于OLED技术,技术尚不够成熟,在色彩寿命周期上不够稳定。且OLED是电流型器件,流过OLED的电流大小决定了亮度。然而,由于其驱动器件(TFT)及发光器件OLED在长时间的电应力下会存在漂移或空间的不匹配,导致在不同的时刻或不同的位置,相同的数据电压下,流过OLED的电流不同,这将会导致显示的不均匀,甚至产生显示错误。另外,OLED的发光层的发光材料的成本高、蓝光弱,其限制了OLED的发展。

[0004] 此外,利用单独的Micro LED或单独的OLED来制作显示装置,功耗较高,色域较窄。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种电致发光器件、显示装置及其制作方法,能够如有机发光二极管和微型发光二极管那样挠曲,能够综合两者在显示上的各自优势;能够相较两者增大亮度并降低功耗;能够解决有机发光二极管的蓝光弱的问题;还可以按需均衡和调节彩光,增大色域,增大显色指数,并能够以比Micro-LED技术更实惠的价格,更容易的工艺制造彩色显示面板。

[0006] 为了解决上述技术问题,根据第一方面,本发明的实施例提供一种电致发光器件,所述电致发光器件包括:基板;微型发光二极管单元,其设置在所述基板上,且配置为向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;以及有机发光二极管单元,其堆叠在所述微型发光二极管单元上,且配置为向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,使得:所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元出射且与所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元出射且与所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光混合。

[0007] 可选地,所述第一颜色和所述第二颜色不同,且所述第一颜色的光与所述第二颜色的光混合形成白光,以便所述电致发光器件用作白色子像素。

[0008] 可选地,所述第一颜色和所述第二颜色相同,以便所述电致发光器件用作相应颜色的子像素。

[0009] 可选地,所述基板为玻璃基板,且所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光穿透所述玻璃基板出射并混合。

[0010] 可选地,所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光在远离所述基板的一侧上出射。

[0011] 可选地,所述电致发光器件还包括:彩膜层,所述彩膜层形成在所述基板上,以便所述电致发光器件用作相应颜色子像素。

[0012] 可选地,所述电致发光器件还包括:彩膜层,所述彩膜层形成在微型发光二极管单元的远离所述基板的一侧上,以便所述电致发光器件用作相应颜色子像素。

[0013] 根据第二方面,本发明的实施例提供一种显示装置,所述显示装置包括根据上述任何一种电致发光器件。

[0014] 根据第三方面,本发明的实施例提供一种显示装置,所述显示装置包括根据上述任何一种电致发光器件,并且,用作四色子像素的四个电致发光器件组成像素单元,或者用作三色子像素的三个电致发光器件组成像素单元。

[0015] 根据第四方面,本发明的实施例提供一种显示装置的制作方法,包括:制备基板;在所制备好的基板上形成微型发光二极管单元层,使之向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;以及在微型发光二极管单元层上堆叠有机发光二极管单元层,使之向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,并使得:所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元层出射且与所述微型发光二极管单元层发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元层出射且与所述有机发光二极管单元层发出的第二颜色的光混合。

[0016] 与现有技术相比,本发明的一种电致发光器件、显示装置及其制作方法的有益效果在于:通过在微型发光二极管单元上堆叠有机发光二极管单元,通过在量子阱层中混有第一彩光材料配合在发光层中包含第二彩光材料,相较单独的微型发光二极管单元和有机发光二极管单元可以增加亮度,从而降低相同亮度所需的功耗;该电致发光器件及显示装置是可挠曲的,应用范围更广且更多元;通过在微型发光二极管单元中的量子阱层中混有蓝光材料,可以克服有机发光二极管单元在显示和照明应用上蓝光弱的问题;通过调节和均衡所述第一彩光材料和第二彩光材料,可以调节微型发光二极管单元和有机发光二极管单元的光色,从而增大色域,增大显色指数。

附图说明

[0017] 将在下文参照附图描述本发明的示范性实施例的特征、优势以及技术和工业意义,在附图中,相同附图标记指代相同的元件,并且其中:

[0018] 图1为根据本发明第一实施例的电致发光器件的结构示意图;

[0019] 图2为根据本发明第二实施例的显示装置的结构示意图;

[0020] 图3为根据本发明第三实施例的显示装置的结构示意图;

[0021] 图4为根据本发明第四实施例的显示装置的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图和具体实施例对本发明的实施例作进一步详细描述,但不作为对本发明的限定。注意,在本文档中,使用的技术术语“电致发光器件”,特指的是如下所下各种布置将微型发光二极管单元和有机发光二极管单元复合而成的复合电致发光器件,使用的表述“基板的一侧”是指:将基板水平放置时,基板上侧或者下侧。

[0023] 如图1所示,本发明公开了一种电致发光器件,其包括:基板13;设置在基板13上的微型发光二极管单元101,其配置为向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;和堆叠在微型发光二极管单元101上的有机发光二极管单元102,其配置为向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,使得:所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元101出射且与所述微型发光二极管单元101发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元102出射且与所述有机发光二极管单元102发出的第二颜色的光混合。所述的微型发光二极管单元101和有机发光二极管单元102具有二极管显示领域中的常规的结构,下文中结合图1给出了两者的示例性结构,须知两者的结构并不限于此,只要是本领域技术人员所能知晓的两者的结构均涵盖在内,只要两者复合所形成的电致发光器件中,两者向基板的同一侧分别发出并出射第一颜色和第二颜色的光,且出射的第一颜色的光和第二颜色的光能够充分混合即可。

[0024] 可以采用各种方式让微型发光二极管单元101和有机发光二极管单元102发出各种颜色的光。

[0025] 以微型发光二极管单元101为例,微型发光二极管单元101 (MicroLED) 中可以包括发光层3,发光层3中混有第一彩光材料,适于发出第一颜色的光。该发光层3例如可以是荧光层,其中的荧光材料作为第一彩光材料,在其他光线的激发下能够发出第一颜色的光。发光层3的设置不限于此,也可以利用微型发光二极管单元101的量子阱层来激发发出第一颜色的光,在该量子阱层中,可以设置单个阱或多个阱,以便发出所需颜色的光。以多个阱为例,可以通过将各个阱发出的各种颜色的光混合得出单个阱无法得出的所需颜色的光。

[0026] 有机发光二极管单元102包括发光层9,发光层9中包含第二彩光材料,第一彩光材料和第二彩光材料适于发出相同或不同颜色的光。通过在微型发光二极管单元101上堆叠有机发光二极管单元102,发光层3中混有第一彩光材料配合在发光层9中包含的第二彩光材料,相对单独的微型发光二极管或有机发光二极管来说,电致发光器件的亮度会增加,功耗会降低。此外,微型有机发光二极管发出的光中的蓝色光谱分量,能够有益地补充有机发光二极管单元102偏弱的蓝光。

[0027] 所述微型发光二极管单元101和有机发光二极管单元102可以采用底发射类型或者顶发射类型的适合布置,只要能够确保:所述微型发光二极管单元101发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元102发出的第二颜色的光穿透基板出射并混合,此时,所述基板为透明的玻璃基板;或者,所述微型发光二极管单元101发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元102发出的第二颜色的光在远离所述基板的一侧上出射并混合。这两种光线射出方式也可以分别称为所述电致发光器件自身的“底发射”类型和“顶发射”类型。所述“底发射”类型中,发出的光只能部分地从驱动面板(包括多个薄膜晶体管)上设置的开口处出射,相当的发光被浪费掉,开口率较低;而第二种“顶发射”类型是优选的,光从顶部出射不

受驱动面板上的薄膜晶体管的影响,开口率得到有效提高。

[0028] 下面以“底发射”类型的电致发光器件的结构为例进行说明。

[0029] 如图1所示,作为示例,微型发光二极管单元101是在制备好了薄膜晶体管、像素界定层等的背板(也称为基板)13上制备的p-n结型二极管,一般包括依序堆叠的第一底电极1、p掺杂层2、发光层3、n掺杂层4和第一顶电极5,其中,发光层3位于p掺杂层2和n掺杂层4之间,所述第一底电极1是透明电极。例如,所述第一顶电极5可以是透明电极,可采用Mg、Ag等金属或合金;可以在制备好的第一顶电极5上例如采用溅射等方法来制备氧化铟锡(ITO)层,该ITO层也可以兼用作下文中的第二底电极6。n掺杂层4上在加工流程中还可以设置有图形化的掩膜层(图中未示出),用以在其上制备二极管结构,并且在制备好二极管结构后通过曝光显影去除该掩膜层。

[0030] 可以通过真空蒸镀或喷墨打印的方法,在微型发光二极管单元101上堆叠有机发光二极管单元102(LED),其一般包括依序堆叠的第二底电极6、空穴注入层7、空穴传输层8、发光层9、电子传输层10、电子注入层11和第二顶电极12,其中发光层9位于空穴传输层8和电子传输层10之间。其中,基板13设置在微型发光二极管单元101的第一底电极1的下面,基板13的材质可以是玻璃或硅片,在本示例中,为了让光线向基板的下侧更好地出射,基板13为玻璃基板。所述基板13根据需要也可以是柔性的,以便实现的电致发光器件和相应的显示装置可以是柔性的,这种可挠曲特色充分扩展了其应用范围,给用户带来照明和显示上的新的感官享受。注意,所述有机发光二极管单元102(LED)采用底发射结构,也就是说,第二顶电极12用作阴极,而第二底电极6为透明的ITO层,由此,发光层9发出的光能够依序透过空穴传输层8、空穴注入层7以及透明的第二底电极6向基板13的下侧出射。鉴于微型发光二极管单元101中,第一顶电极5和第一底电极1都是透明电极,其发光层3发出的光能够依序透过p掺杂层2和透明的第一底电极1向基板13的下侧出射。并且,有机发光二极管单元102(LED)作为整体向基板13的下侧出射的光,也可以依序透过微型发光二极管单元101的透明的第一顶电极5、n掺杂层4、第一底电极1、发光层3、p掺杂层2和透明的第一底电极1向基板13的下侧出射,进而透过基板13向其下侧出射并混合,得到所需颜色的光。

[0031] 以上对“底发射”类型的电致发光器件的结构进行了举例说明,本领域技术人员基于对其的理解和本公开的公开内容,能够得到“顶发射”类型的电致发光器件的相应结构,在此不赘述。要注意的是,当微型发光二极管单元101和有机发光二极管单元102中的任何一种采用顶发射类型时,反射电极不能设置在两者之间,以免阻碍光线透过。

[0032] 在第一个实施例中,第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色不同,且混合形成白光,以便电致发光器件用作白色子像素。电致发光器件中,发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料发出的光混合形成白光以用作白色子像素,这样的电致发光器件可以直接用于制作照明产品,进而,通过调节发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料可以制备具有更大显色指数的照明产品。

[0033] 所述电致发光器件的第一实施例可以有多种变型,下面进行例示性而非穷尽的说明。

[0034] 进一步的,在上述实施例的电致发光器件基础上,电致发光器件还可以包括彩膜层(图中未示出),通过设置不同颜色的彩膜层使电致发光器件可以作为相应颜色子像素,即,彩膜层的颜色决定了电致发光器件的子像素的颜色。

[0035] 发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料发出的光混合形成白光,具体的,作为示例,电致发光器件发光层3中混有的第一彩光材料是蓝光材料,发光层9中包含的第二彩光材料是红光材料或黄光材料,其中,发光层3中可以混有蓝光材料,例如,蒽衍生物蓝光材料2-(4-叔丁苯基)-5-(4-(2-(9,10-二(α-萘基))蒽基)联苯基)-1,3,4-噁二唑(α-ADN-2-PBD)或茱类衍生物蓝光材料等;或者发光层3可以利用量子阱层(氮化镓、铟氮化镓和硒化锌)实现来发出蓝光;也可以将两者组合。发光层9中包含的红光材料可以是4-二氰基甲基-2-甲基-6-(p-二甲基胺苯乙烯)H-吡喃(DCM)等红光染料,发光层9中包含的黄光材料可以是红荧烯(rubrene)等黄光染料。以上各色光材料仅仅作为示例,实际上可以应用各种彩光染料,新开发出的各种彩光染料也适用于此发明,例如,红光染料还包括但不限于 $\text{Ca}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Sr}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Ba}_x\text{Si}_5\text{N}_2$,蓝光染料还包括但不限于蒽衍生物蓝光材料2-(4-叔丁苯基)-5-(4-(2-(9,10-二(α-萘基))蒽基)联苯基)-1,3,4-噁二唑(α-ADN-2-PBD)或茱类衍生物蓝光材料等。

[0036] 在微型发光二极管单元101的发光层3中添加蓝光材料,和/或利用微型发光二极管单元101中的由氮化镓、铟氮化镓和硒化锌等制备的量子阱层来发送蓝光,使电致发光器件作为整体能够发出较强的蓝光,从而能够解决单独有机发光二极管蓝光不足的问题,从而增加电致发光器件的在蓝光光谱范围内的色域。

[0037] 另外,为了使电致发光器件的发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料发出的光混合形成白光,作为示例,可以让电致发光器件发光层3中混有的第一彩光材料是红光材料或黄光材料,发光层9中包含的第二彩光材料是蓝光材料,其中,发光层3中混有的红光材料为 $\text{Ca}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Sr}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Ba}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 等,发光层9中包含的蓝光材料为蒽衍生物蓝光材料2-(4-叔丁苯基)-5-(4-(2-(9,10-二(α-萘基))蒽基)联苯基)-1,3,4-噁二唑(α-ADN-2-PBD)或茱类衍生物蓝光材料等。

[0038] 另外,在第一实施例中,第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色还可以是相同的,以便电致发光器件用作相应颜色子像素。例如,发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料均为蓝光材料,从而电致发光器件能够用作蓝光子像素。发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料还可以均为红光材料,例如发光层3中混有 $\text{Ca}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Sr}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 或 $\text{Ba}_x\text{Si}_5\text{N}_2:\text{Eu}^{2+}$ 等,发光层9中包含4-二氰基甲基-2-甲基-6-(p-二甲基胺苯乙烯)H-吡喃(DCM)等,从而电致发光器件能够用作红光子像素。发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料还可以均为绿光材料,例如发光层3中混有硅酸盐或铝酸盐,发光层9中包含香豆素,从而电致发光器件能够用作绿光子像素。

[0039] 本发明还公开了一种显示装置,其包括上述实施例中的电致发光器件,由于上述电致发光器件能够发光,从而可以将其应用于照明产品中。由于上述的电致发光器件的亮度大,从而利用电致发光器件的照明产品的亮度也大,功耗低。

[0040] 如图2所示,还公开了一种根据本发明的第二实施例的显示装置,其包括上述实施例中的电致发光器件,其中,用作四色子像素的四个电致发光器件201-204组成像素单元,或者用作三色子像素的三个电致发光器件201-203组成像素单元。

[0041] 如图2所示,在第二实施例中,显示装置由像素单元200构成,像素单元200可以由三个电致发光器件构成,具体地,利用第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色相同的

电致发光器件来组成像素单元200,像素单元200包括红光子像素201、蓝光子像素202和绿光子像素203。其中,作为示例,作为红光子像素201的电致发光器件的发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料均是红光材料,作为蓝光子像素202的电致发光器件的发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料均是蓝光材料,作为绿光子像素203的电致发光器件的发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料均是绿光材料。利用三个电致发光器件可以组成像素单元200,通过调节组成像素单元200包含的三个电致发光器件可以控制显示装置的显示。作为本实施例的变型,显示装置包括四个电致发光器件组成像素单元200,除了包括红光子像素201、蓝光子像素202和绿光子像素203外,还包括第四子像素204,第四子像素204例如可以是白光子像素或者其他单色子像素,此时,第四子像素204可以是利用第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色不同而混合形成的。通过增加第四子像素204,一方面可以增加电致发光器件整体的亮度,另一方面还可以根据需要增加需要显示的彩光,从而增大色域,使得显示面板的显色更加丰富细腻。在所述第四子像素204可以按需设置为白光子像素,该白光子像素204可以通过如下方式构成:设置相应的第一彩光材料和第二彩光材料使之发出的光混合形成白光。

[0042] 本发明还公开了一种显示装置,如图3所示,该显示装置包括:

[0043] 多个上述的电致发光器件,其中,第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色不同,且混合形成白光,以便电致发光器件用作白色子像素;以及

[0044] 彩膜层103,使得电致发光器件作为整体出射的白光穿过彩膜层103出射,从而生成相应颜色的光。随着所述电致发光器件的布置不同,彩膜层103的形成也不同。具体说来,在所述微型发光二极管单元101发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元102发出的第二颜色的光穿透所述玻璃基板出射并混合的情况下,所述彩膜层103形成在所述基板13上,以便所述电致发光器件用作相应颜色子像素;而在所述微型发光二极管单元101发出的第一颜色的光和所述有机发光二极管单元102发出的第二颜色的光在远离所述基板13的一侧上出射,也就是无需通过基板13出射的情况下,所述彩膜层103形成在微型发光二极管单元101的远离所述基板13的一侧上,以便所述电致发光器件用作相应颜色的子像素。

[0045] 如图3所示,在第三实施例中,显示装置包括多个像素单元,所述像素单元由三个电致发光器件组成,具体地,利用第一彩光材料和第二彩光材料发出的光颜色不同且混合形成白光的电致发光器件来组成像素单元,电致发光器件的发光层3中混有的第一彩光材料是蓝光材料,发光层9中包含的第二彩光材料是红光材料或黄光材料,三个这样的电致发光器件能够发出白光。通过在电致发光器件上设置彩膜层103,最终能够发出红光、绿光和蓝光,这样可以解决单独有机发光二极管产品蓝光不足的问题。通过对三个电致发光器件分别进行控制,可以控制显示装置的整体显示。作为本实施例的变例,显示装置包括四个这样的电致发光器件组成像素单元,可以对其中三个电致发光器件设置彩膜层103以分别使其发出红光、绿光和蓝光,通过调节三个电致发光器件可以控制显示装置的显示,第四个电致发光器件上不设置彩膜层103或者设置能够发白光的彩膜层103,从而使整个像素单元可以增加亮度。另外,第四个电致发光器件上设置彩膜层103还可以使其发出其他颜色的彩光,从而使整个像素单元的色彩更丰富。通过根据需要对第四个电致发光器件中的发光层3中混有的第一彩光材料和发光层9中包含的第二彩光材料进行调节和均衡,使其发出不同于RGB等三原色之外的彩色光,例如紫光,从而扩展了第一至第三个电致发光器件发出的白

光的光谱,使电致发光器件整体的光色更加丰富,增大色域,增大显色指数。

[0046] 结合图1和图4,本发明还公开了一种显示装置的制作方法,包括:

[0047] 步骤S1:制备基板;

[0048] 步骤S2:在所制备好的基板上形成微型发光二极管单元层,使之向所述基板的第一侧发出第一颜色的光;以及

[0049] 步骤S3:在微型发光二极管单元层上堆叠有机发光二极管单元层,使之向所述基板的所述第一侧发出第二颜色的光,并使得:

[0050] 所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元层出射且与所述微型发光二极管单元层发出的第一颜色的光混合,或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元层出射且与所述有机发光二极管单元层发出的第二颜色的光混合。

[0051] 根据所需的显示装置的不同,制作方法有差异之处。例如,当发光层3中混有第一彩光材料和发光层9中包含第二彩光材料使得两种颜色的光混合得到白光时,利用多个电致发光器件作为像素单元,此时像素单元均发白光,制作的显示装置可以用作照明产品,其中,相应的第一彩光材料的选择和第二彩光材料的选择可以参见对能够发白光的电致发光器件的描述,在此不再赘述。

[0052] 当需要制作彩色显示装置时,可以利用如下流程来制作:通过在发光层3中混有第一彩光材料和在发光层9中包含第二彩光材料,使电致发光器件整体能够发出白光,各个电致发光器件上配合相应的彩膜层103,使各个电致发光器件能够按需分别发出红、蓝或绿光,作为红光子像素、蓝光子像素或绿光子像素,红光子像素、蓝光子像素或绿光子像素可以作为一组像素单元。

[0053] 当需要制作彩色显示装置时,还可以利用如下流程来制作:通过在发光层3中混有第一彩光材料和在发光层9中包含第二彩光材料,通过设置第一彩光材料和第二彩光材料使得两者能够发出相同彩色的光,由此无需彩膜,电致发光器件自身分别能够发出红、蓝或绿光,自身能够发出红光的电致发光器件作为红光子像素,自身能够发出蓝光的电致发光器件作为蓝光子像素,自身能够发出绿光的电致发光器件作为绿光子像素,这样三个电致发光器件可以作为一组像素单元。当然,如果需要增加显示装置的色域,可以增加一个能够发出其他颜色光的电致发光器件作为第四子像素,连同上述三个电致发光器件一起作为一组像素单元,来制造所述显示装置,所制造的显示装置具有较宽的白色光谱,从而增加色域。

[0054] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,本发明的保护范围由权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质和保护范围内对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

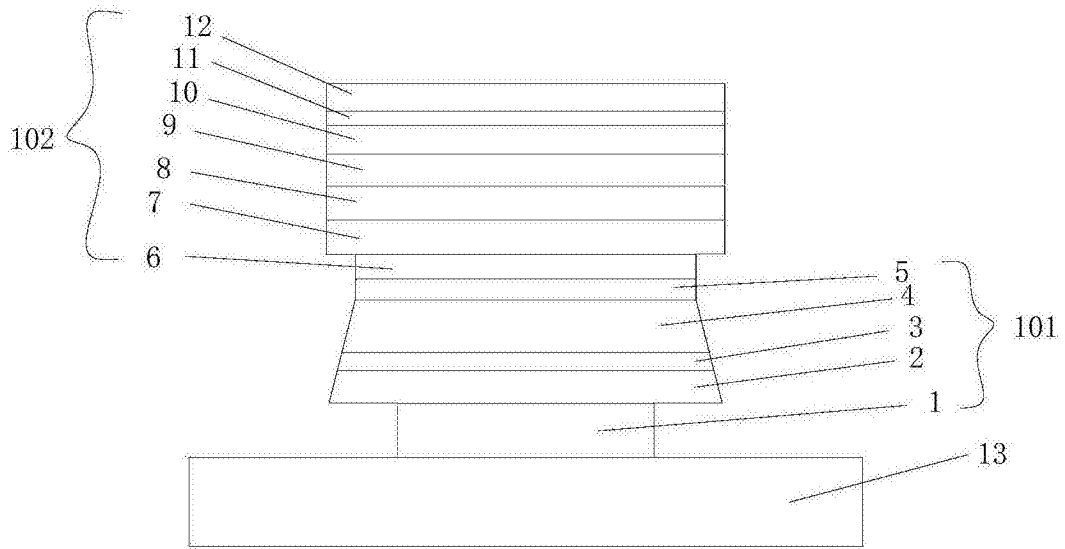


图1

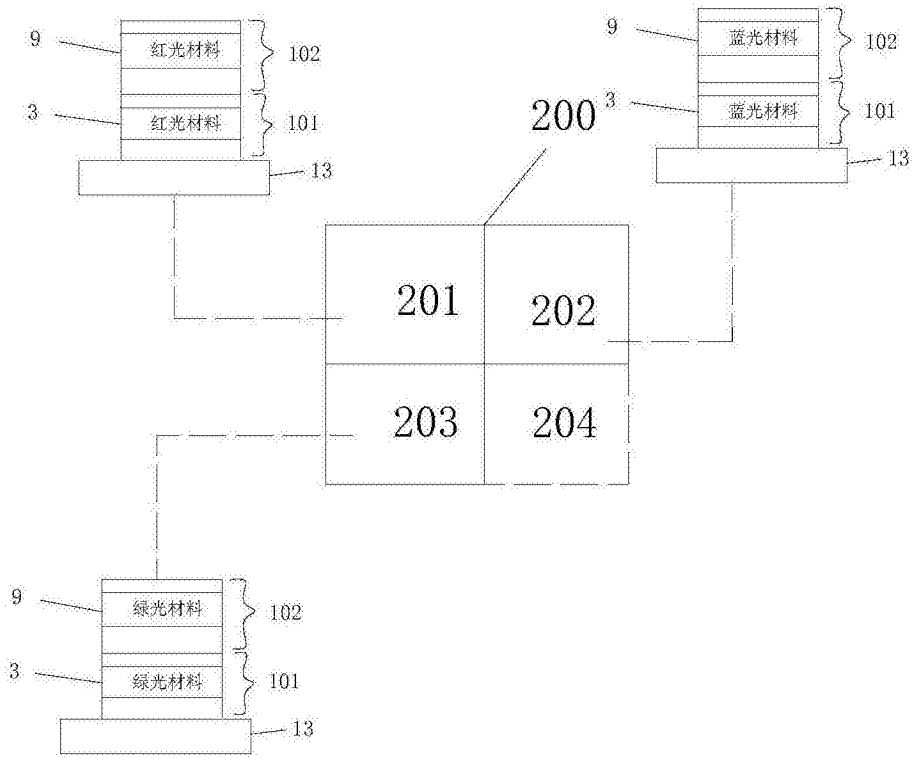


图2

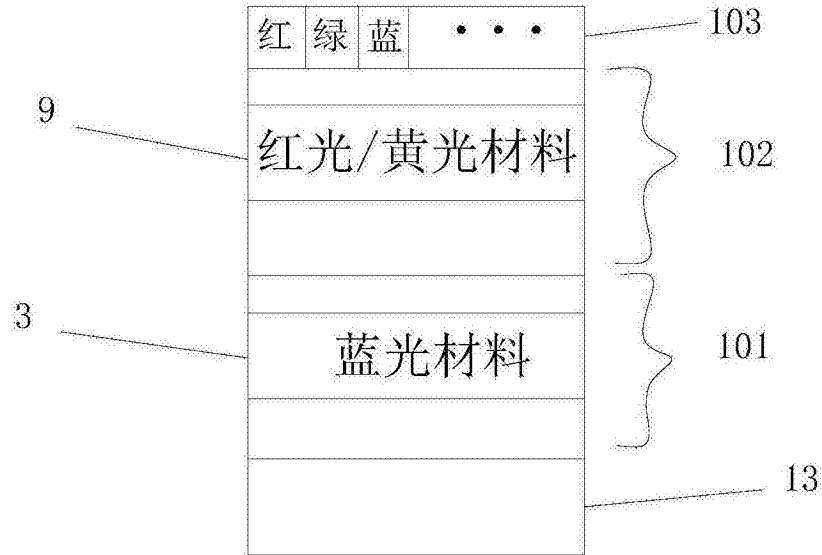


图3

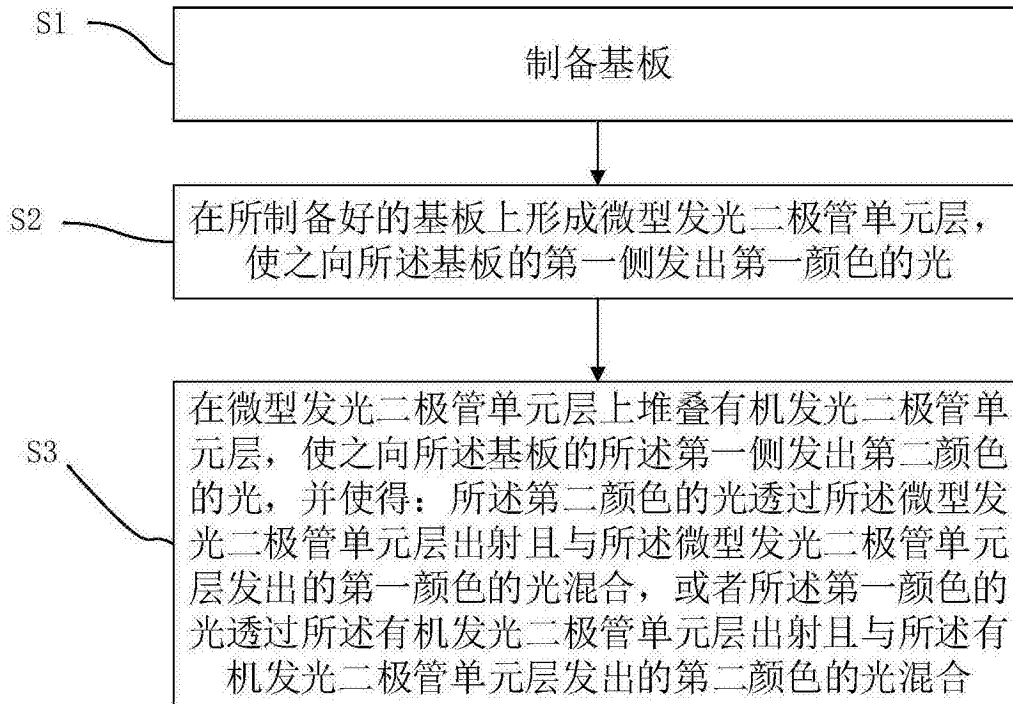


图4

专利名称(译)	一种电致发光器件、显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	CN108054286A	公开(公告)日	2018-05-18
申请号	CN201711328549.3	申请日	2017-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥鑫晟光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	胡月 廖金龙 施槐庭		
发明人	胡月 廖金龙 施槐庭		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/50 H01L51/5036 H01L51/56 H01L25/0753 H01L25/0756 H01L25/167 H01L27/3209 H01L27/3213 H01L27/3225 H01L33/08 H01L25/04 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5203 H01L2251/5323		
代理人(译)	黄威 夏东栋		
其他公开文献	CN108054286B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的实施例公开了一种电致发光器件、显示装置及其制作方法。该电致发光器件包括：基板；微型发光二极管单元，其设置在所述基板上，且配置为向所述基板的第一侧发出第一颜色的光；以及有机发光二极管单元，其堆叠在该微型发光二极管单元上，且配置为向所述基板的第一侧发出第二颜色的光，使得：所述第二颜色的光透过所述微型发光二极管单元出射且与所述微型发光二极管单元发出的第一颜色的光混合，或者所述第一颜色的光透过所述有机发光二极管单元出射且与所述有机发光二极管单元发出的第二颜色的光混合。这种电致发光器件及显示装置，能够增加亮度并降低功耗，能够解决蓝光弱的问题；还可以按需均衡和调节彩光，增大色域，增大显色指数。

